

分
 かい
 かん
 と
 快
 感
 ！

かい

Z
 会
 ナビ

算
 数

理
 科

社
 会

お
 題

ワ
 ク
 チ
 ン
 で
 病
 気
 が
 広
 が
 る
 の
 を
 防
 げ
 る
 の
 か
 ？

おうちで楽しく！
 プログラミング通信講座、
 Z会にて開講中！

Z
 会
 KOOV
 検
 査

ある伝染病Aは、かかってしまうと、平均して4人の人にうつしてしまうことがわかっています。一方、ワクチンを打てば、95%の人がかからなくなることもわかっています。

このワクチンを全体の86%の人が打ったとしたら、伝染病Aが広がるのをふせぐことはできるのでしょうか。

整理してみよう

まずは、ワクチンがなければ伝染病Aにかかってしまう人1万人を考えます。

この1万人がワクチンを打たずに伝染病Aにかかってしまうと、平均して1人あたり4人にうつしてしまうので、合計で4万人もの人が伝染病Aに感染してしまいます。そしてその4万人がさらに4人ずつにうつしてしまうので、16万人が感染して……というように、伝染病Aは爆発的に広がってしまいます。

そこで、86%の人（8600人）がワクチンを打ったとしましょう。そのうちの95%の人（8170人）は伝染病Aにかからなくなり、残念ながら5%の人（430人）はそれでも病気になってしまいます。あいかわらず伝染病Aに感染してしまう人は出てしまうのですが、ワクチンを打つことで、本当であれば1万人が感染するはずだったのが、ワクチンを打たなかった1400人+ワクチンを打っても感染してしまった430人の合計1830人（18.3%の人）ですみます。

ワクチン打つ	8600人	感染しない	8170人
		感染する	430人
ワクチン打たないで感染	1400人		

この1830人が4人ずつにうつしてしまうと、新たに感染するのは7320人です。この人たちの86%はワクチンを打っているため、実際に感染するのは7320人の18.3%（1339.56人）ですみます。1830人からうつってしまうのは約1340人と、新たに感染する人がへっているのがわかります。これが続けば、いずれは感染する人がほとんどいなくなるはずですよ。

ワクチンだけでは……！

伝染病Aの場合は広がらずにすみました、ワクチンだけでは広がるのを防ぎきれない場合もあります。例えば水ぼうそうの場合は、平均して



イラスト・瑞木匠

8～10人の人にうつしてしまい、ワクチンで防げるのも80～85%であると言われています。全体の98%の人がワクチンを打ち、感染を防ぐ割合が85%だとしても、感染してしまうのは次の表の通り1670人（16.7%）です。この人たちが8人にうつしてしまうと、新たに感染するのは13360人と1万人をこえてしまいます。

ワクチン打つ	9800人	感染しない	8330人
		感染する	1470人
ワクチン打たないで感染	200人		

実際に感染するのは13360人の16.7%（2231.12人）ですが、1670人が約2231人にうつしてしまいます。伝染病Aとちがい、新たな感染者はへらず、どんどん増えていってしまいます。

それでは、どうすればよいのか。考えられる方法は二つあります。

出席停止には意味がある！

登場する数値をもう一度おさらいしてみましょう。「平均して何人にうつしてしまうか」「ワクチンがきいてかからなくなる人の割合」「ワクチンを打つ人の割合」の三つです。このうち、わたしたちにどうしようもできないのは、「かからなくなる人の割合」、つまりワクチンそのものの効果です。ところがほかの二つの数は、わたしたちがどのように行動するので変わってきます。

ワクチンを打てなかったり、打たなかったりする人がいますので、「ワクチンを打つ人の割合」を100%にするのは無理でしょう。しかし、少しでも数を大きくすることはできるはずです。

「平均して何人にうつしてしまうか」もわたしたちの行動で変わってきます。まだ感染していない人でも、手洗い・うがいやマスクをする、人がたくさんいるところに出かけないといった対策をすることで、うつされにくくなります。ワクチンを打っていても、「ワクチンを打ったが感染してしまう人」であることも考えられます。引き続き、手洗い・うがいやマスクなどはしたほうがよいでしょう。そして、万が一感染してしまっても、外に出かけないことで、人にうつす機会が減ります。だから、水ぼうそうやおたふくかぜといった伝染病になると、学校に来てはいけない、出席停止になるのです。

なお、今回はワクチンの効果を「病気にからなくする」としましたが、実際には、「病気にかかっても重くならずにすむ」という面も大事な要素です。水ぼうそうのワクチンの場合、万が一感染してしまってもほぼ全員が重くならずにすむといわれています。

ワクチンの「効果」や意味は、このような分析をして判断しているのです。（Z会・鶴見健了）

!
 今
 回
 の
 教
 訓

データを分析することで、「効果があるのか」「意味があるのか」を判定することができます。

鶴見 健了さん 中学・高校の数学教員を経て、2016年にZ会に入社。現在は小学生向けのプログラミング講座を担当。静岡県浜松市生まれ。